

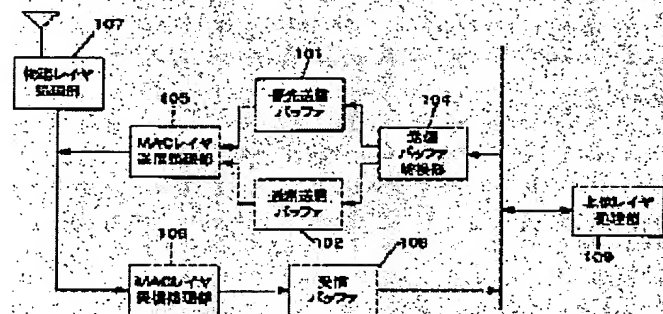
RADIO COMMUNICATION APPARATUS AND RADIO COMMUNICATION SYSTEM

Patent number: JP2003143159
Publication date: 2003-05-16
Inventor: KOBAYASHI HIROKAZU; FUNABIKI MAKOTO;
 MATSUMOTO TAISUKE; WATANABE YOSHINORI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - international: H04L12/28; H04B7/26
 - european:
Application number: JP20010341680 20011107
Priority number(s): JP20010341680 20011107

Report a data error here

Abstract of JP2003143159

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten the transfer delay of isochronous data by preferentially carrying out the access trial of the isochronous data in radio communication in which the transmission of asynchronous data and the transfer of isochronous data can be carried out. **SOLUTION:** A radio communication apparatus is provided with a priority transmission buffer 101, a normal transmission buffer 102 and a transmission buffer switching part 104. When data are stored in the buffer 101, access trial to the data stored in the buffer 101 is carried out even in an access period suitable for asynchronous data.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-143159

(P2003-143159A)

(43) 公開日 平成15年5月16日 (2003.5.16)

(51) Int.Cl.⁷

H04L 12/28

H04B 7/26

識別記号

300

F I

H04L 12/28

H04B 7/26

サーコート (参考)

300D 5K033

M 5K067

A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2001-341680(P2001-341680)

(22) 出願日 平成13年11月7日 (2001.11.7)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小林 広和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 船引 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

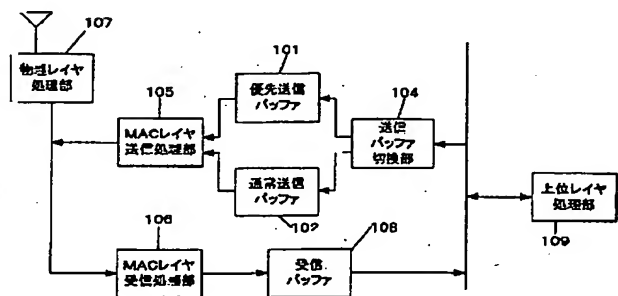
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置および無線通信方式

(57) 【要約】

【課題】 非同期データ伝送と等時性データ転送を行うことができる無線通信において、等時性データのアクセス試行を優先的に行うことで等時性データの転送遅延を削減する。

【解決手段】 無線通信装置に対して優先送信バッファ101、と通常送信バッファ102と、送信バッファ切替部104、とを設け、優先送信バッファ101にデータが存在している場合には、非同期データに適したアクセス期間においても、優先送信バッファ101内のデータに対するアクセス試行を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信データが宛先装置に到着するまでの時間が一定の範囲内に定まるように規定されている等時性データを格納する優先送信バッファと、送信データが宛先装置に到着するまでの時間が一定に定まるようには規定されていない非同期データを格納する通常送信バッファとを有する無線通信装置。

【請求項2】 優先送信バッファと通常送信バッファとを切り替える機能を有する請求項1記載の無線通信装置。

【請求項3】 他の無線通信装置からのデータを中継する機能を有する請求項1又は2記載の無線通信装置。

【請求項4】 等時性データの送信に適したアクセス方式が実行されている期間では、優先的に等時性データを送信する機能を有する請求項1、2又は3記載の無線通信装置。

【請求項5】 優先的に等時性データを送信する機能を有する請求項1、2又は3記載の無線通信装置。

【請求項6】 等時性データを送信するために適したアクセス方式を実行することのできる無線通信装置への送信データを格納する優先送信バッファと、非同期データを送信するために適したアクセス方式を実行することのできる無線通信装置への送信データを格納する通常送信バッファとを有する無線通信装置。

【請求項7】 優先送信バッファと通常送信バッファとを切り替える機能を有する請求項6記載の無線通信装置。

【請求項8】 他の無線通信装置からのデータを中継する機能を有する請求項6又は7記載の無線通信装置。

【請求項9】 等時性データの送信に適したアクセス方式が実行されている期間では、優先的に等時性データを送信する機能を有する請求項6、7又は8記載の無線通信装置。

【請求項10】 優先的に等時性データを送信する機能を有する請求項6、7又は8記載の無線通信装置。

【請求項11】 非同期データを送信するために適したアクセス方式が、CSMA/CAである請求項6ないし10のいずれか記載の無線通信装置。

【請求項12】 等時性データを送信するために適したアクセス方式が、ポーリング方式である請求項6ないし11のいずれか記載の無線通信装置。

【請求項13】 請求項1ないし12のいずれか記載の無線通信装置の少なくとも二つを含む無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の無線端末間でデータを通信するデータ通信装置に関し、さらに詳しくは、ある無線端末の送信データを中継する機能を有し、中継するデータの性質により中継データに対し優先

権を与えることのできる無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、複数の端末から構成されるパケット型の無線ローカルエリアネットワークに関して、代表的なものにIEEE Std 802.11-1997で記載されているデータ伝送方式がある。本方式はデータを送信する端末は一定期間無線媒体が未使用であるか否かを判断し、未使用である場合に信号を送出することができるというCSMA/CA（キャリアセンスマルチプルアクセスウィズコリジョンアボイダンス）方式を用いており、ファイル転送や電子メールなどの非同期データ通信に適しているアクセス方式である。

【0003】 図13はIEEE802.11で用いられているCSMA/CAによるアクセスを示したものである。送信データを所有している無線通信装置は、DIFS（Distributed Interframe Space）と呼ばれる期間だけ無線媒体が未使用である事を、信号の有無を監視することにより確認したら、ランダムスロット分だけ待つ。この間においても信号が無線媒体中に現れなければ、送信権を獲得したものとしてデータを送信する。これをフィジカルキャリアセンスという。この送信データがただ1つの特定の無線通信装置宛である場合は、受信無線装置はデータの受信後SIFS（Short Interframe Space）というDIFSよりも短い時間間隔でACK（Acknowledgement）という送達確認信号を直ちに送信データの送信局に対して送信する。これがIEEE802.11における基本的なデータ転送シーケンスであり、DCF（Distribution Coordination Function）と呼ばれる機能を用いて実現している。

【0004】 この方式でアクセスを行う期間をCP（Contention Period）という。本アクセスはイーサネット（登録商標）で使用されているCSMA/CD方式と親和性が高く、電子メールやファイル転送などの、リアルタイム性を強く要求しない非同期データの転送に適している。

【0005】 また、IEEE802.11では、PCF（Point Coordination Function）機能を所有する端末に対してPC（Point Coordinator）と呼ばれる端末を用いて、他の無線端末の通信機会を制御する転送シーケンスをオプションで設けており、これを図14に示す。PCは、一つのPCF機能所有端末（以下、PCF端末とする。）に対し、データの送信権を与えるポーリングフレームを送信する。

【0006】 ポーリングフレームを受信したPCF端末は、送信するデータがある場合は、ポーリングフレーム受信後SIFS間隔後にポーリングフレームに対するACKとデータをPCに対して送信する。このとき、デー

タの最終宛先はPCである必要はなく、一旦PCにおいて受信され、後に中継されることになる。送信データがない場合は、ポーリングフレームに対するACKのみをPCに対して送信する。PCは、直前に送信したポーリングフレーム宛先端末からのACK（データを含む場合もある）を受信後、SIFS間隔後に次のPCF端末へポーリングフレームを送信する。

【0007】このとき、PCは以前受信した中継データをポーリングに付加して送信する、つまり、（ポーリング+データ）フレームとして送信することが可能である。本方式は、一定の周期で実行され、ポーリングフレームの宛先端末のみがデータの送信権を与えられるため、無線媒体へのアクセスに衝突が発生することなく、データの転送遅延をある程度見積もることができるため、リアルタイムでの通信を必要とする音声データや、映像データといった等時性データに対して適している。この方式でアクセスを行う期間をCFP（Contention Free Period）という。

【0008】IEEE802.11では、PCFによるアクセスを採用する場合、DCFによるアクセスとPCFによるアクセスを交互に繰り返し実行する。ただし、PCF区間においても、PCF機能を有しない端末に対し、PCからの中継データを送信することは可能となっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】無線端末では、データが発生した後、所定のアクセス方式により送信権が与えられ、実際の送信が可能になるまで送信バッファにデータを格納している。本来送信優先度の高い等時性データを優先に送信行うためには、送信バッファから取り出すまでに、送信するデータの格納ポイントを、また、どのアクセス方式で送信試行を行えばよいかを判断するために、格納されているデータの種別をMACレイヤに対して示す、格納されているデータの性質をといった方式をとる。このとき、上位レイヤとの間で制御コマンドを送るなど複雑な処理が生じるといった課題がある。

【0010】そこで本発明は前記の問題点を解決するためのもので、等時性データ用の送信バッファと、非同期データ用の送信バッファをそれぞれ設けるように無線端末を構成し、等時性データ用送信バッファ内にデータが存在する場合にはそのデータを優先的に中継することでリアルタイム性を要求しているデータの転送遅延を軽減することを目的とする。

【0011】また、IEEE802.11では、ネットワークを構築する際に、アクセスポイント（以下APとする。）と呼ばれる局を設け、他の無線端末がアクセスポイントに従属するという形態をもつ。APに従属した無線端末は、送信データは一旦アクセスポイントに対して送信し、APにおいて中継転送される。前述のPCは、一般的にAPに対し実装する。したがって、APの

存在するネットワークでは、前述のDCFにて送信されるデータ、PCFにて送信されるデータ、それぞれがAPから中継されることになり、DCFにおいて送信されたデータの中継がPCF区間において行われる場合が発生し、本来、一定遅延でのデータ転送が完結するPCFにおけるデータ転送を妨げるという課題がある。

【0012】そこで、本発明は前記の問題点を解決するためのもので、APにおいてDCFにおけるデータ中継用の送信バッファと、PCFにおけるデータ中継用の送信バッファをそれぞれ設けるようにAPを構成し、PCFバッファ内にデータが存在する場合にはPCFバッファ内のデータを優先的に中継することでリアルタイム性を要求しているデータの転送遅延を軽減することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記第1の課題を解決するために本発明は、無線通信装置の送信バッファを複数個設け、低遅延でのデータ転送を要求している等時性データが発生した場合には、等時性データ用の送信バッファへ格納し、低遅延でのデータ転送を要求しない非同期データが発生した場合には、非同期データ用の送信バッファへ格納するように構成したものである。

【0014】これにより、性質の異なるデータを扱うことができる無線通信装置において、複雑な処理を行うことなく、アクセス方式に適したデータの転送を行うことが可能となり、等時性データの転送遅延が大幅に減少するという大きな効果が得られる。

【0015】前記第2の課題を解決するために本発明は、APの中継用の送信バッファを複数個設け、低遅延でのデータ転送を要求している等時性データを受信した場合には、中継が必要な場合、等時性データ用の送信バッファへ格納し、低遅延でのデータ転送を要求しない非同期データを受信した場合には、中継が必要な場合、非同期データ用の送信バッファへ格納するように構成したものである。

【0016】これにより、ネットワークの負荷が高い場合においても、等時性データを優先的に中継することが可能となり、等時性データの転送遅延が大幅に減少するという大きな効果が得られる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、送信データが宛先装置に到着するまでの時間が一定の範囲内に定まるように規定されている等時性データを格納する優先送信バッファと、送信データが宛先装置に到着するまでの時間が一定に定まるようには規定されていない非同期データを格納する通常送信バッファとを有する無線通信装置であり、等時性データと非同期データそれぞれに対して適切なアクセス方式を容易に選択でき、非同期データの発生により等時性データの転送を妨げることなく迅速に等時性データの伝送を行うことがで

きるという作用を有する。

【0018】請求項2に記載の発明は、優先送信バッファと通常送信バッファとを切り替える機能を有する請求項1記載の無線通信装置であり、それぞれを適切に選択し切り替えることにより等時性データと非同期データそれぞれに対して適切なアクセス方式を容易に選択でき、非同期データの発生により等時性データの転送を妨げることなく迅速に等時性データの伝送を行うことができるという作用を有する。

【0019】請求項3に記載の発明は、他の無線通信装置からのデータを中継する機能を有する請求項1又は2記載の無線通信装置であり、非同期データの発生により等時性データの転送を妨げないという作用を有する。

【0020】請求項4に記載の発明は、等時性データの送信に適したアクセス方式が実行されている期間では、優先的に等時性データを送信する機能を有する請求項1、2又は3記載の無線通信装置であり、非同期データの発生により等時性データの転送を妨げないという作用を有する。

【0021】請求項5に記載の発明は、優先的に等時性データを送信する機能を有する請求項1、2又は3記載の無線通信装置であり、非同期データ伝送に適したアクセス方式の区間においても優先的に等時性データの送信を行うことができ、低遅延での等時性データの転送を可能にするという作用を有する。

【0022】請求項6に記載の発明は、等時性データを送信するために適したアクセス方式を実行することのできる無線通信装置への送信データを格納する優先送信バッファと、非同期データを送信するために適したアクセス方式を実行することのできる無線通信装置への送信データを格納する通常送信バッファとを有する無線通信装置であり、等時性データに適したアクセス方式を採用している無線通信装置へのデータ転送と、非同期データに対して適切なアクセス方式を採用している無線通信装置へのデータ転送とをそれぞれ適切なタイミングで行うことができるという作用を有する。

【0023】請求項7に記載の発明は、優先送信バッファと通常送信バッファとを切り替える機能を有する請求項6記載の無線通信装置であり、等時性データに適したアクセス方式を採用している無線通信装置へのデータ転送と、非同期データに対して適切なアクセス方式を採用している無線通信装置へのデータ転送とをそれぞれ適切なタイミングで行うことができるという作用を有する。

【0024】請求項8に記載の発明は、他の無線通信装置からのデータを中継する機能を有する請求項6又は7記載の無線通信装置であり、非同期データの発生、および中継により等時性データの転送を妨げないという作用を有する。

【0025】請求項9に記載の発明は、等時性データの送信に適したアクセス方式が実行されている期間では、

優先的に等時性データを送信する機能を有する請求項6、7又は8記載の無線通信装置であり、非同期データの発生により等時性データの転送を妨げないという作用を有する。

【0026】請求項10に記載の発明は、優先的に等時性データを送信する機能を有する請求項6、7又は8記載の無線通信装置であり、非同期データ伝送に適したアクセス方式の区間においても優先的に等時性データの送信を行うことができ、低遅延での等時性データの転送を可能にするという作用を有する。

【0027】請求項11に記載の発明は、非同期データを送信するために適したアクセス方式が、CSMA/CAである請求項6ないし10のいずれか記載の無線通信装置であり、非同期データの発生により等時性データの転送を妨げないという作用を有する。

【0028】請求項12に記載の発明は、等時性データを送信するために適したアクセス方式が、ポーリング方式である請求項6ないし11のいずれか記載の無線通信装置であり、非同期データの発生により等時性データの転送を妨げないという作用を有する。

【0029】請求項13に記載の発明は、請求項1ないし12のいずれか記載の無線通信装置の少なくとも二つを含む無線通信システムであり、非同期データの発生により等時性データの転送を妨げないという作用を有する。

【0030】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0031】(実施の形態1) 図1～図3は、本発明に係る無線通信装置の一実施例を示している。図1は本発明の無線通信装置の構成を示すブロック図である。本無線通信装置は、物理レイヤ処理部(107)、MACレイヤ送信処理部(105)、MACレイヤ受信処理部(106)、優先送信バッファ(101)、通常送信バッファ(102)、送信バッファ切替部(104)、受信バッファ(108)、上位レイヤ処理部(109)とからなる。

【0032】物理レイヤ処理部107では、アンテナより受信した無線信号をベースバンド処理により復調したデジタル信号としてMACレイヤ受信処理部106へデータを受け渡す処理、および、MACレイヤ送信処理部105から受け取ったデジタル信号に変調を施し、その後アナログの無線信号としてアンテナから放射する処理を行う。

【0033】MACレイヤ送信処理部105では、優先送信バッファ101又は通常送信バッファ102から受け取った送信データに対し、例えばCRC符号のような誤り検出符号を付加し、PCF、もしくはDCFにおいてデータの送信タイミングを決定し、物理レイヤ処理部107へと送信データを受け渡す処理を行う。また、MACレイヤ受信処理部106において受信したデータに

対する応答フレームを送信する必要がある場合は、MACレイヤ受信処理部106から、送信元アドレス、NAV情報、送信レート情報を受け取り、MACレイヤ送信処理部105において応答フレームを作成し、該当フレーム受信後SIFS間隔でアンテナよりデータが放射されるよう、物理レイヤ処理部107に受け渡す。

【0034】MACレイヤ受信処理部106では、物理レイヤ処理部107より受け取ったデータフレームに対し、アドレス比較を行い、自端末宛てのデータの場合、受信処理を行い、受信バッファ108へデータを受け渡し、応答フレームの送信が必要な場合はMACレイヤ送信処理部105に対して指示をする。また、本無線通信装置が中継機能を有する場合には、MACヘッダを送信データ形式に構成しなおして、優先送信バッファ101又は通常送信バッファ102へ受け渡す。

【0035】図4はMACフレームの構成を示したものである。FrameControlフィールド内のToDSフィールドのみが1に設定されている場合、フレームは無線端末からAPへのデータフレームである。

【0036】FromDSフィールドのみが1に設定されている場合、フレームはAPから無線端末へのフレームである。ToDS、FromDSフィールド双方に1が設定されている場合、あるAPに従属している無線端末から別のAPに従属している無線端末へのフレームを示している。

【0037】Address1フィールドはこのフレームを受信する端末のアドレス、Address2フィールドはこのフレームを送信している端末のアドレス、Address3フィールドはToDS、FromDSの組み合わせが(0, 0)の場合、従属しているAPのアドレス、(0, 1)の場合、データの発生した無線端末のアドレス、(1, 0)および(1, 1)の場合は、最終的な宛先のアドレスを意味する。Address4フィールドはToDS、FromDSフィールドが(1, 1)の時にのみ存在し、データの発生した無線端末のアドレスを示す。

【0038】Address1とAddress3が自端末のアドレスに一致する場合、自端末宛てのデータであり、受信バッファを経由して上位レイヤ処理部にデータを受け渡す。中継データである場合は、MACヘッダを送信データ形式に構成しなおして、送信バッファへ受け渡す。

【0039】図5は、その変換の一例を示したものである。ST2で発生したST3へのデータのヘッダは、(ToDS, FromDS, Address1, Address2, Address3, Address4)は、(1, 0, AP1, ST2, ST3, None)に設定されている。

【0040】このフレームをAP1にて受信すると、(ToDS, FromDS, Address1, Add

ress2, Address3, Address4)は、(0, 1, ST3, AP1, ST2, None)に変換し、送信バッファに受け渡す。

【0041】優先送信バッファには、送信データが等時性データである場合に、送信データがバッファリングされる。

【0042】通常送信バッファには、送信データが非同期データである場合に、送信データがバッファリングされる。

【0043】送信バッファ切替部は、受信バッファから得られる中継データ、もしくは上位レイヤから得られる送信データが等時性データある場合には、データバスを優先送信バッファに接続し、非同期データである場合にはデータバスを通常送信バッファに接続し、それぞれのデータの格納先を切り替える機能を有する。

【0044】図2は、本発明に係る無線通信装置において送信データが上位レイヤにて発生した場合の処理のフローを示したものである。送信データが上位レイヤにて発生すると、発生したデータが等時性データか否かを判別する。

【0045】発生データが等時性データである場合は、送信バッファ切替部を優先送信バッファに選択し、送信データを優先送信バッファに格納する。優先送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファよりデータフレームを抜き出し、送信処理を行う。このとき、ポーリングフレームの宛先を、優先送信バッファの先頭にあるデータフレームの宛先に設定し、直前に、APへのデータ送信があった場合には(ポーリング+データ+ACK)フレームとして構成し、直前のデータ受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。直前にAPへのデータ送信がない場合には、(ポーリング+データ)フレームとして、直前のポーリングに対するACK受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。

【0046】なお、PCF区間において最初のフレーム送信の場合には、PCF区間の開始を指示するビーコン送信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、(ポーリング+データ)フレームとして送信を行う。送信データが非同期データである場合は、送信バッファ切替部を通常送信バッファに選択し、送信データを通常送信バッファに格納する。通常送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。

【0047】CFPである場合には、優先送信バッファが空になるまでアクセス試行を行わない。優先送信バッファが空になると、キャリアセンスを行い、DIFS+ランダムスロットの間キャリアフリーを確認すると、通

常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。ただし、このキャリアフリーを確認する間、キャリアがビジーになる、もしくは、優先送信バッファにデータが格納された場合にはアクセス試行を中止し、優先送信バッファが空になると、再度アクセス試行を開始する。

【0048】アクセス期間がCPである場合には、DCF機能を用いた通常のCSMA/CAアルゴリズムによるアクセス試行を行い、送信処理タイミングになると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0049】図3は、本発明に係る無線通信装置において中継すべきデータを受信した場合の処理のフローを示したものである。受信データが中継すべきデータである場合、中継データが等時性データか否かを判定する。

【0050】中継データが等時性データである場合は、送信バッファ切替部を優先送信バッファに選択し、中継データのMACヘッダ変換を施し、優先送信バッファに格納する。優先送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファよりデータフレームを抜き出し、送信処理を行う。このとき、ポーリングフレームの宛先を、優先送信バッファの先頭にあるデータフレームの宛先に設定し、直前に、APへのデータ送信があった場合には（ポーリング+データ+ACK）フレームとして構成し、直前のデータ受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。

【0051】直前にAPへのデータ送信がない場合には、（ポーリング+データ）フレームとして、直前のポーリングに対するACK受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。なお、PCF区間において最初のフレーム送信の場合には、PCF区間の開始を指示するビーコン送信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、（ポーリング+データ）フレームとして送信を行う。

【0052】中継データが非同期データである場合は、送信バッファ切替部を通常送信バッファに選択し、中継データのMACヘッダ変換を施し、通常送信バッファに格納する。通常送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファが空になるまでアクセス試行を行わない。優先送信バッファが空になると、キャリアセンスを行い、DIFS+ランダムスロットの間キャリアフリーを確認すると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0053】ただし、キャリアフリーを確認する間、キャリアがビジーになる、もしくは、優先送信バッファにデータが格納された場合にはアクセス試行を中止し、優先送信バッファが空になると、再度アクセス試行を開始する。アクセス期間がCPである場合には、DCF機能を用いた通常のCSMA/CAアルゴリズムによるアクセス試行を行い、送信処理タイミングになると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0054】本実施の形態により、等時性データを優先的に送信することが実現できるため、非同期データの発生が、等時性データの送信処理を遅らせるという原因を取り除くことができるため、等時性データの転送遅延を大幅に削減することができる。

【0055】（実施の形態2）図6～図7は、本発明に係る無線通信装置におけるデータ送信方法の一実施例を示している。

【0056】図6は、本発明に係る無線通信装置において送信データが上位レイヤにて発生した場合の処理のフローを示したものである。送信データが上位レイヤにて発生すると、送信データが等時性データか否かを判定する。

【0057】送信データが等時性データである場合は、送信バッファ切替部を優先送信バッファに選択し、送信データを優先送信バッファに格納する。優先送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファよりデータフレームを抜き出し、送信処理を行う。

【0058】このとき、ポーリングフレームの宛先を、優先送信バッファの先頭にあるデータフレームの宛先に設定し、直前に、APへのデータ送信があった場合には（ポーリング+データ+ACK）フレームとして構成し、直前のデータ受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。直前にAPへのデータ送信がない場合には、（ポーリング+データ）フレームとして、直前のポーリングに対するACK受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。

【0059】なお、PCF区間において最初のフレーム送信の場合には、PCF区間の開始を指示するビーコン送信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、（ポーリング+データ）フレームとして送信を行う。アクセス期間がCPである場合には、DCF機能を用いた通常のCSMA/CAアルゴリズムによるアクセス試行を行い、送信処理タイミングになると、優先送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け

渡し、データの送信を行う。

【0060】送信データが非同期データである場合は、送信バッファ切替部を通常送信バッファに選択し、送信データを通常送信バッファに格納する。通常送信バッファにデータが格納された場合、優先送信バッファが空か否かを判別し、空になるまでアクセス試行を行わない。優先送信バッファが空になると、キャリアセンスを行い、DIFS+ランダムスロットの間キャリアフリーを確認すると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0061】ただし、このキャリアフリーを確認する間、キャリアがビジーになる、もしくは優先送信バッファにデータが格納された場合にはアクセス試行を中止し、優先送信バッファが空になると、再度アクセス試行を開始する。

【0062】図7は、本発明に係る無線通信装置において中継すべきデータを受信した場合の処理のフローを示したものである。受信データが中継すべきデータである場合、中継データが等時性データか否かを判定する。

【0063】中継データが等時性データである場合は、送信バッファ切替部を優先送信バッファに選択し、中継データのMACヘッダ変換を施し、優先送信バッファに格納する。優先送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファよりデータフレームを抜き出し、送信処理を行う。

【0064】このとき、ポーリングフレームの宛先を、優先送信バッファの先頭にあるデータフレームの宛先に設定し、直前に、APへのデータ送信があった場合には（ポーリング+データ+ACK）フレームとして構成し、直前のデータ受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。

【0065】直前にAPへのデータ送信がない場合には、（ポーリング+データ）フレームとして、直前のポーリングに対するACK受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。なお、PCF区間において最初のフレーム送信の場合には、PCF区間の開始を指示するビーコン送信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、（ポーリング+データ）フレームとして送信を行う。アクセス期間がCPである場合には、DCF機能を用いた通常のCSMA/CAアルゴリズムによるアクセス試行を行い、送信処理タイミングになると、優先送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0066】中継データが非同期データである場合は、送信バッファ切替部を通常送信バッファに選択し、中継

データのMACヘッダ変換を施し、通常送信バッファに格納する。通常送信バッファにデータが格納された場合、優先送信バッファが空か否かを判別し、空になるまでアクセス試行を行わない。優先送信バッファが空になると、キャリアセンスを行い、DIFS+ランダムスロットの間キャリアフリーを確認すると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0067】ただし、キャリアフリーを確認する間、キャリアがビジーになる、もしくは、優先送信バッファにデータが格納された場合にはアクセス試行を中止し、優先送信バッファが空になると、再度アクセス試行を開始する。

【0068】本実施の形態により、等時性データに対するデータをCP、CFPにかかわらず優先的に送信することが実現できるため、非同期データの送信が、等時性データの送信処理を遅らせるという原因を取り除くことができるため、等時性データの転送遅延を大幅に削減することができる。

【0069】（実施の形態3）図8～図10は、本発明に係る無線通信装置の一実施例を示している。図8は無線通信装置の構成を示すブロック図である。本無線通信装置は、物理レイヤ処理部（107）、MACレイヤ送信処理部（105）、MACレイヤ受信処理部（106）、優先送信バッファ（101）、通常送信バッファ（102）、端末情報テーブル（103）、送信バッファ切替部（104）、受信バッファ（108）、上位レイヤ処理部（109）とからなる。

【0070】物理レイヤ処理部107では、アンテナより受信した無線信号をベースバンド処理により復調したデジタル信号としてMACレイヤ受信処理部106へデータを受け渡す処理、および、MACレイヤ送信処理部105から受け取ったデジタル信号に変調を施し、その後アナログの無線信号としてアンテナから放射する処理を行う。

【0071】MACレイヤ送信処理部105では、優先送信バッファ101又は通常送信バッファ102から受け取った送信データに対し、例えばCRC符号のような誤り検出符号を付加し、PCF、もしくはDCFにおいてデータの送信タイミングを決定し、物理レイヤ処理部107へと送信データを受け渡す処理を行う。また、MACレイヤ受信処理部106において受信したデータに対する応答フレームを送信する必要がある場合は、MACレイヤ受信処理部106から、送信元、NAV情報、送信レート情報を受け取り、MACレイヤ送信処理部105において応答フレームを作成し、該当フレーム受信後SIFS間隔でアンテナよりデータが放射されるように、物理レイヤ処理部107に受け渡す。

【0072】MACレイヤ受信処理部106では、物理レイヤ処理部107より受け取ったデータフレームに対

し、アドレス比較を行い、自端末宛てのデータの場合、受信処理を行い、受信バッファ108へデータを受け渡し、応答フレームの送信が必要な場合はMACレイヤ送信処理部105に対して指示をする。また、本無線通信装置が中継機能を有する場合には、MACヘッダを送信データ形式に構成しなおして、優先送信バッファ101又は通常送信バッファ102へ受け渡す。

【0073】図4はMACフレームの構成を示したものである。FrameControlフィールド内のToDSフィールドのみが1に設定されている場合、フレームは無線端末からAPへのデータフレームである。FromDSフィールドのみが1に設定されている場合、フレームはAPから無線端末へのフレームである。ToDS、FromDSフィールド双方に1が設定されている場合、あるAPに従属している無線端末から別のAPに従属している無線端末へのフレームを示している。

【0074】Address1フィールドはこのフレームを受信する端末のアドレス、Address2フィールドはこのフレームを送信している端末のアドレス、Address3フィールドはToDS、FromDSの組み合わせが(0, 0)の場合、従属しているAPのアドレス、(0, 1)の場合、データの発生した無線端末のアドレス、(1, 0)および(1, 1)の場合は、最終的な宛先のアドレスを意味する。Address4フィールドはToDS、FromDSフィールドが(1, 1)の時にのみ存在し、データの発生した無線端末のアドレスを示す。Address1とAddress3が自端末のアドレスに一致する場合、自端末宛てのデータであり、上位レイヤ処理部にデータを受け渡す。中継データである場合は、MACヘッダを送信データ形式に構成しなおして、送信バッファへ受け渡す。

【0075】図5は、その変換の一例を示したものである。ST2で発生したST3へのデータのヘッダは、(ToDS, FromDS, Address1, Address2, Address3, Address4)は、(1, 0, AP1, ST2, ST3, None)に設定されている。このフレームをAP1にて受信すると、(ToDS, FromDS, Address1, Address2, Address3, Address4)は、(0, 1, ST3, AP1, ST2, None)に変換し、送信バッファに受け渡す。

【0076】優先送信バッファには、送信データの宛先がPCF端末である場合に、送信データがバッファリングされる。

【0077】通常送信バッファには、送信データの宛先がPCF端末でない場合に、送信データがバッファリングされる。

【0078】端末情報テーブルには、あらかじめ収集された、ネットワークを構築している無線端末の情報が格納されており、各無線端末に対し、PCF端末か否かを

指示するように構成されている。

【0079】送信バッファ切替部は、受信バッファから得られる中継データ、もしくは上位レイヤから得られる送信データの宛先が端末情報テーブル内の情報によりPCF端末である場合には、データバスを優先送信バッファに接続し、PCF端末でない場合にはデータバスを通常送信バッファに接続し、それぞれのデータの格納先を切り替える機能を有する。

【0080】受信バッファには、MACレイヤ受信処理部において受信処理を施された受信データが格納される。

【0081】上位レイヤ処理部では、自端末宛ての受信データの処理、自端末で発生したデータをMACレイヤへ受け渡すための送信処理などを行う。

【0082】図9は、本発明に係る無線通信装置において送信データが上位レイヤにて発生した場合の処理のフローを示したものである。送信データが上位レイヤにて発生すると、端末情報テーブルを参照し、宛先端末がPCF端末か否かを判定する。

【0083】宛先端末がPCF端末である場合は、送信バッファ切替部を優先送信バッファに選択し、送信データを優先送信バッファに格納する。優先送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファよりデータフレームを抜き出し、送信処理を行う。

【0084】このとき、ポーリングフレームの宛先を、優先送信バッファの先頭にあるデータフレームの宛先に設定し、直前に、APへのデータ送信があった場合には(ポーリング+データ+ACK)フレームとして構成し、直前のデータ受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。直前にAPへのデータ送信がない場合には、(ポーリング+データ)フレームとして、直前のポーリングに対するACK受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。なお、PCF区間において最初のフレーム送信の場合には、PCF区間の開始を指示するビーコン送信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、(ポーリング+データ)フレームとして送信を行う。

【0085】宛先端末がPCF端末でない場合は、送信バッファ切替部を通常送信バッファに選択し、送信データを通常送信バッファに格納する。通常送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファが空になるまでアクセス試行を行わない。優先送信バッファが空になると、キャリアセンスを行い、DIFS+ランダムスロットの間キャリアフリーを確認すると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの

送信を行う。ただし、このキャリアフリーを確認する間、キャリアがビジーになる、もしくは、優先送信バッファにデータが格納された場合にはアクセス試行を中止し、優先送信バッファが空になると、再度アクセス試行を開始する。

【0086】アクセス期間がCPである場合には、DCF機能を用いた通常のCSMA/CAアルゴリズムによるアクセス試行を行い、送信処理タイミングになると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0087】図10は、本発明に係る無線通信装置において中継すべきデータを受信した場合の処理のフローを示したものである。受信データが中継すべきデータである場合、端末情報テーブルを参照し、データの宛先端末がPCF端末か否かを判定する。

【0088】宛先端末がPCF端末である場合は、送信バッファ切替部を優先送信バッファに選択し、中継データのMACヘッダ変換を施し、優先送信バッファに格納する。優先送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファよりデータフレームを抜き出し、送信処理を行う。

【0089】このとき、ポーリングフレームの宛先を、優先送信バッファの先頭にあるデータフレームの宛先に設定し、直前に、APへのデータ送信があった場合には（ポーリング+データ+ACK）フレームとして構成し、直前のデータ受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。

【0090】直前にAPへのデータ送信がない場合には、（ポーリング+データ）フレームとして、直前のポーリングに対するACK受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。なお、PCF区間において最初のフレーム送信の場合には、PCF区間の開始を指示するビーコン送信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、（ポーリング+データ）フレームとして送信を行う。

【0091】宛先端末がPCF端末でない場合は、送信バッファ切替部を通常送信バッファに選択し、中継データのMACヘッダ変換を施し、通常送信バッファに格納する。通常送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファが空になるまでアクセス試行を行わない。優先送信バッファが空になると、キャリアセンスを行い、DIFS+ランダムスロットの間キャリアフリーを確認すると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0092】ただし、キャリアフリーを確認する間、キャリアがビジーになる、もしくは、優先送信バッファにデータが格納された場合にはアクセス試行を中止し、優先送信バッファが空になると、再度アクセス試行を開始する。アクセス期間がCPである場合には、DCF機能を用いた通常のCSMA/CAアルゴリズムによるアクセス試行を行い、送信処理タイミングになると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0093】本実施の形態により、PCF端末に対するデータを優先的にAPから送信することが実現できるため、PCF未対応端末から発生したデータの中継が、PCF端末の中継処理を遅らせるという原因を取り除くことができるため、PCF端末からのデータの転送遅延を大幅に削減することができる。

【0094】（実施の形態4）図11～図12は、本発明に係る無線通信装置におけるデータ送信方法の一実施例を示している。

【0095】図11は、本発明に係る無線通信装置において送信データが上位レイヤにて発生した場合の処理のフローを示したものである。送信データが上位レイヤにて発生すると、端末情報テーブルを参照し、宛先端末がPCF端末か否かを判定する。

【0096】宛先端末がPCF端末である場合は、送信バッファ切替部を優先送信バッファに選択し、送信データを優先送信バッファに格納する。優先送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファよりデータフレームを抜き出し、送信処理を行う。このとき、ポーリングフレームの宛先を、優先送信バッファの先頭にあるデータフレームの宛先に設定し、直前に、APへのデータ送信があった場合には（ポーリング+データ+ACK）フレームとして構成し、直前のデータ受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。

【0097】直前にAPへのデータ送信がない場合には、（ポーリング+データ）フレームとして、直前のポーリングに対するACK受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。なお、PCF区間において最初のフレーム送信の場合には、PCF区間の開始を指示するビーコン送信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、（ポーリング+データ）フレームとして送信を行う。アクセス期間がCPである場合には、DCF機能を用いた通常のCSMA/CAアルゴリズムによるアクセス試行を行い、送信処理タイミングになると、優先送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処

理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0098】宛先端末がPCF端末でない場合は、送信バッファ切替部を通常送信バッファに選択し、送信データを通常送信バッファに格納する。通常送信バッファにデータが格納された場合、優先送信バッファが空か否かを判別し、空になるまでアクセス試行を行わない。優先送信バッファが空になると、キャリアセンスを行い、DIFS+ランダムスロットの間キャリアフリーを確認すると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0099】ただし、このキャリアフリーを確認する間、キャリアがビジーになる、もしくは優先送信バッファにデータが格納された場合にはアクセス試行を中止し、優先送信バッファが空になると、再度アクセス試行を開始する。

【0100】図12は、本発明に係る無線通信装置において中継すべきデータを受信した場合の処理のフローを示したものである。受信データが中継すべきデータである場合、端末情報テーブルを参照し、データの宛先端末がPCF端末か否かを判定する。

【0101】宛先端末がPCF端末である場合は、送信バッファ切替部を優先送信バッファに選択し、中継データのMACヘッダ変換を施し、優先送信バッファに格納する。優先送信バッファにデータが格納された場合、アクセス期間がCFPか、CPかを判別する。CFPである場合には、優先送信バッファよりデータフレームを抜き出し、送信処理を行う。

【0102】このとき、ポーリングフレームの宛先を、優先送信バッファの先頭にあるデータフレームの宛先に設定し、直前に、APへのデータ送信があった場合には（ポーリング+データ+ACK）フレームとして構成し、直前のデータ受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。直前にAPへのデータ送信がない場合には、（ポーリング+データ）フレームとして、直前のポーリングに対するACK受信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、送信処理を完了する。

【0103】なお、PCF区間において最初のフレーム送信の場合には、PCF区間の開始を指示するビーコン送信後SIFS間隔でアンテナより放射されるように、物理レイヤにデータを受け渡し、（ポーリング+データ）フレームとして送信を行う。アクセス期間がCPである場合には、DCF機能を用いた通常のCSMA/CAアルゴリズムによるアクセス試行を行い、送信処理タイミングになると、優先送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0104】宛先端末がPCF端末でない場合は、送信

バッファ切替部を通常送信バッファに選択し、中継データのMACヘッダ変換を施し、通常送信バッファに格納する。通常送信バッファにデータが格納された場合、優先送信バッファが空か否かを判別し、空になるまでアクセス試行を行わない。優先送信バッファが空になると、キャリアセンスを行い、DIFS+ランダムスロットの間キャリアフリーを確認すると、通常送信バッファよりデータを取り出し、CRC符号を付加して、物理レイヤ処理部へ受け渡し、データの送信を行う。

【0105】ただし、キャリアフリーを確認する間、キャリアがビジーになる、もしくは、優先送信バッファにデータが格納された場合にはアクセス試行を中止し、優先送信バッファが空になると、再度アクセス試行を開始する。

【0106】本実施の形態により、PCF端末に対するデータをCP、CFPにかかわらず優先的にAPから送信することが実現できるため、PCF未対応端末から発生したデータの中継が、PCF端末の中継処理を遅らせるという原因を取り除くことができるため、PCF端末からのデータの転送遅延を大幅に削減することができる。

【0107】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、性質の異なるデータを扱うことができる無線通信装置において、複雑な処理を行うことなく、アクセス方式に適したデータの転送を行うことが可能となり、非同期データの発生により等時性データ伝送の送信を遅らせることがなくなり、等時性データの転送遅延が大幅に減少するという有利な効果が得られる。

【0108】また、無線通信装置がデータの中継を行う場合に、PCF端末とPCF未対応端末とに対する中継の優先度を設けることができ、リアルタイム性が重視される等時性データの転送に有効なアクセス方式に対応しているPCF端末からのデータ中継を優先的に行うことで、等時性データの転送遅延を大幅に削減するという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1の実施の形態に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明第1の実施の形態に係る無線通信装置においてデータが発生した場合のデータ送信のフローを示す図

【図3】本発明第1の実施の形態に係る無線通信装置において中継するデータを受信した場合のデータ送信のフローを示す図

【図4】IEEE802.11のMACフレームの構成を示す図

【図5】本発明第1の実施の形態に係る無線通信装置において、ヘッダ部の変換を示す図

【図6】本発明第2の実施の形態に係る無線接続装置に

においてデータが発生した場合のデータ送信のフローを示すブロック図

【図7】本発明第2の実施の形態に係る無線通信装置において中継するデータを受信した場合のデータ送信のフローを示す図

【図8】本発明第3の実施の形態に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図9】本発明第3の実施の形態に係る無線通信装置においてデータが発生した場合のデータ送信のフローを示す図

【図10】本発明第3の実施の形態に係る無線通信装置において中継するデータを受信した場合のデータ送信のフローを示す図

【図11】本発明第4の実施の形態に係る無線接続装置においてデータが発生した場合のデータ送信のフローを示すブロック図

【図12】本発明第4の実施の形態に係る無線通信装置において中継するデータを受信した場合のデータ送信のフローを示す図

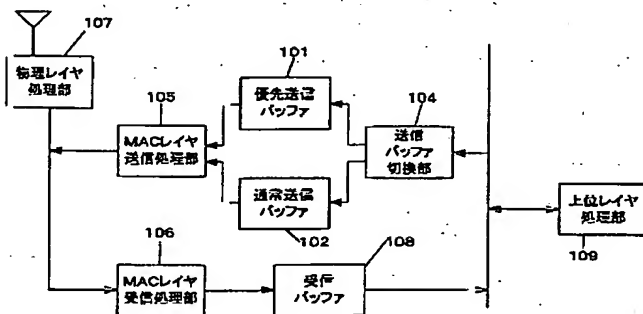
【図13】従来例における基本アクセス方式を示す図

【図14】従来例におけるオプション設定の転送シーケンスを示す図

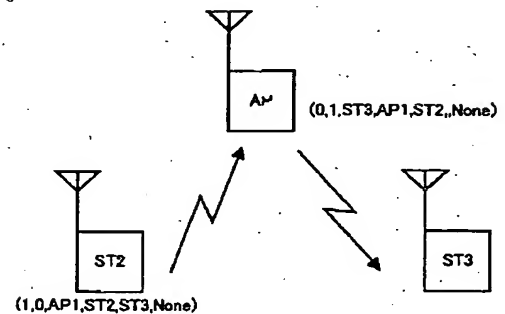
【符号の説明】

- 101 優先送信バッファ
- 102 通常送信バッファ
- 103 端末情報テーブル
- 104 送信バッファ切替部
- 105 MACレイヤ送信処理部
- 106 MACレイヤ受信処理部
- 107 物理レイヤ処理部
- 108 受信バッファ

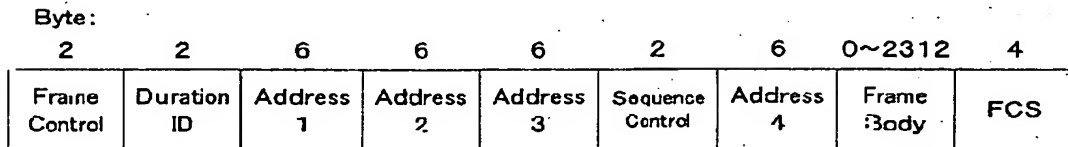
【図1】



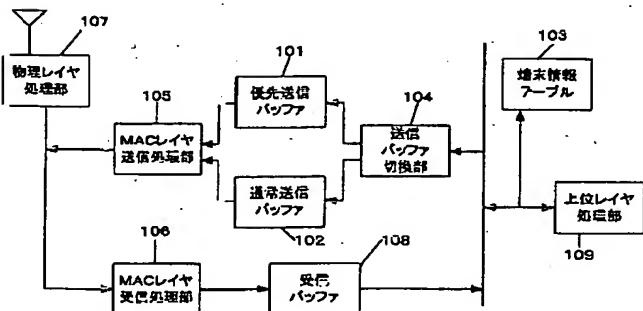
【図5】



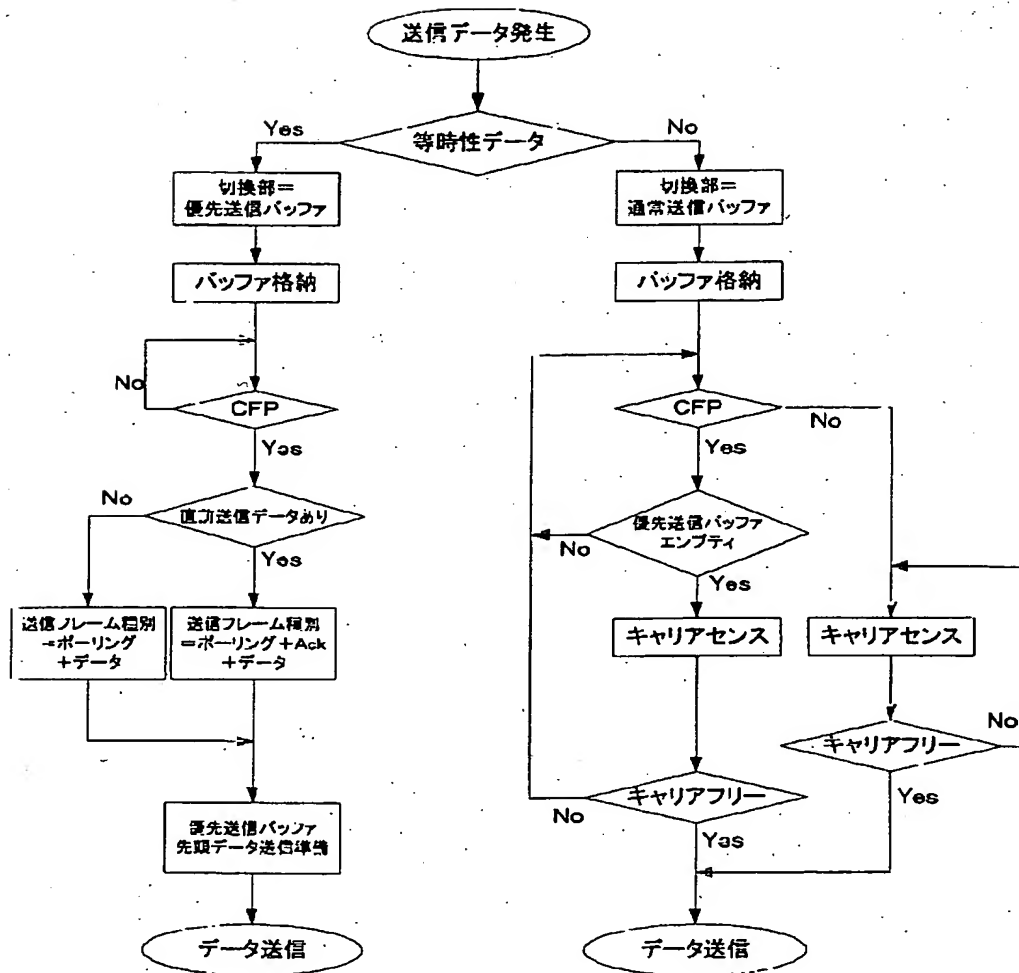
【図4】



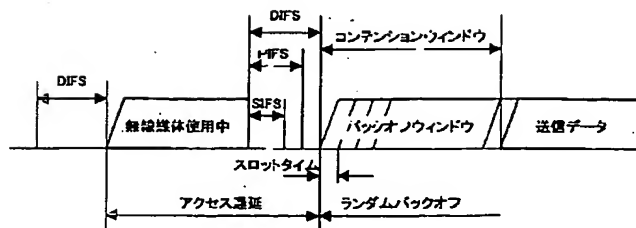
【図8】



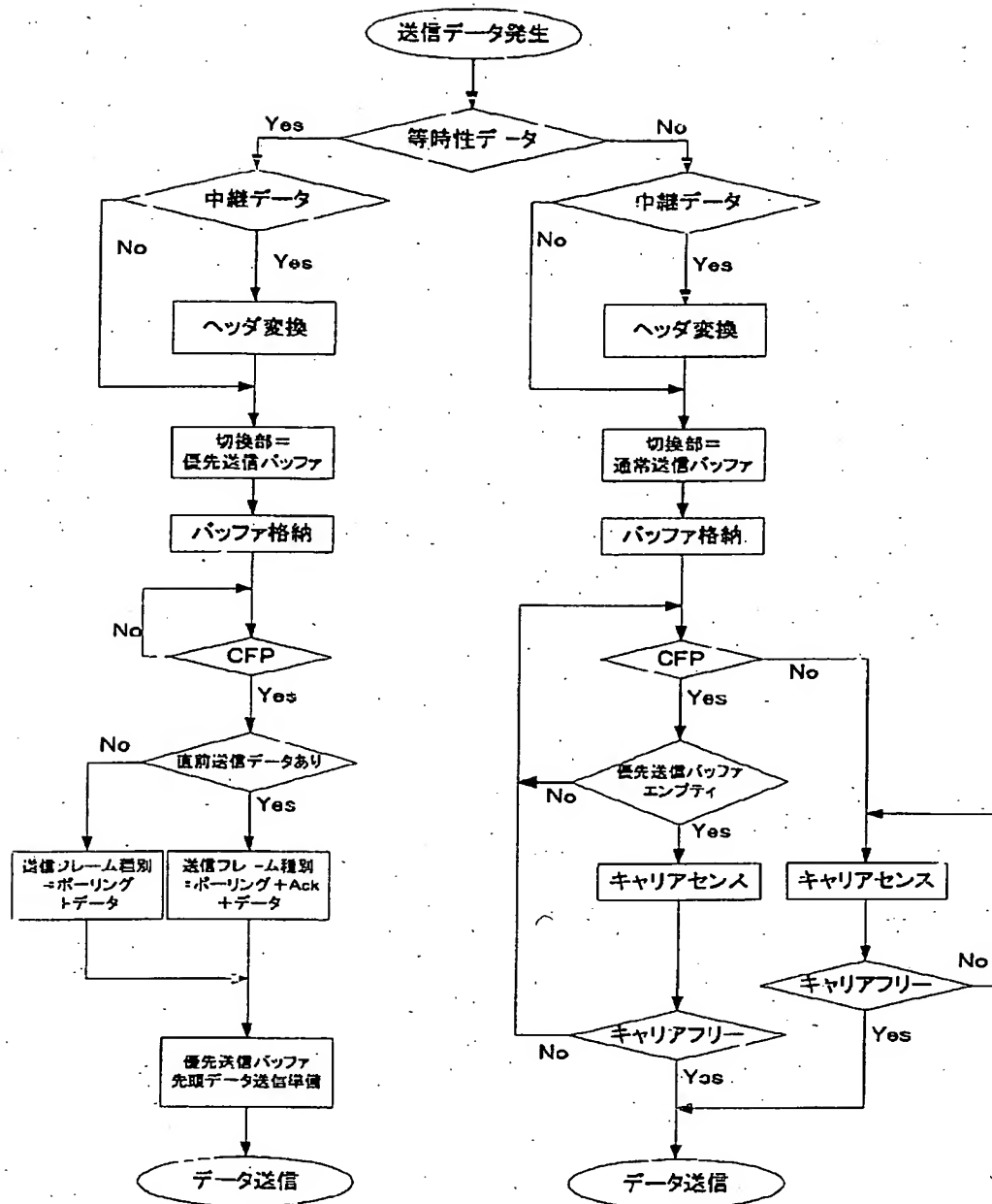
【図2】



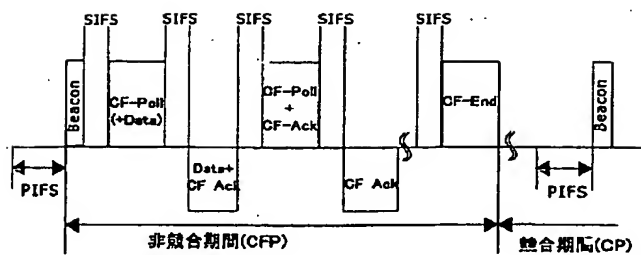
【図13】



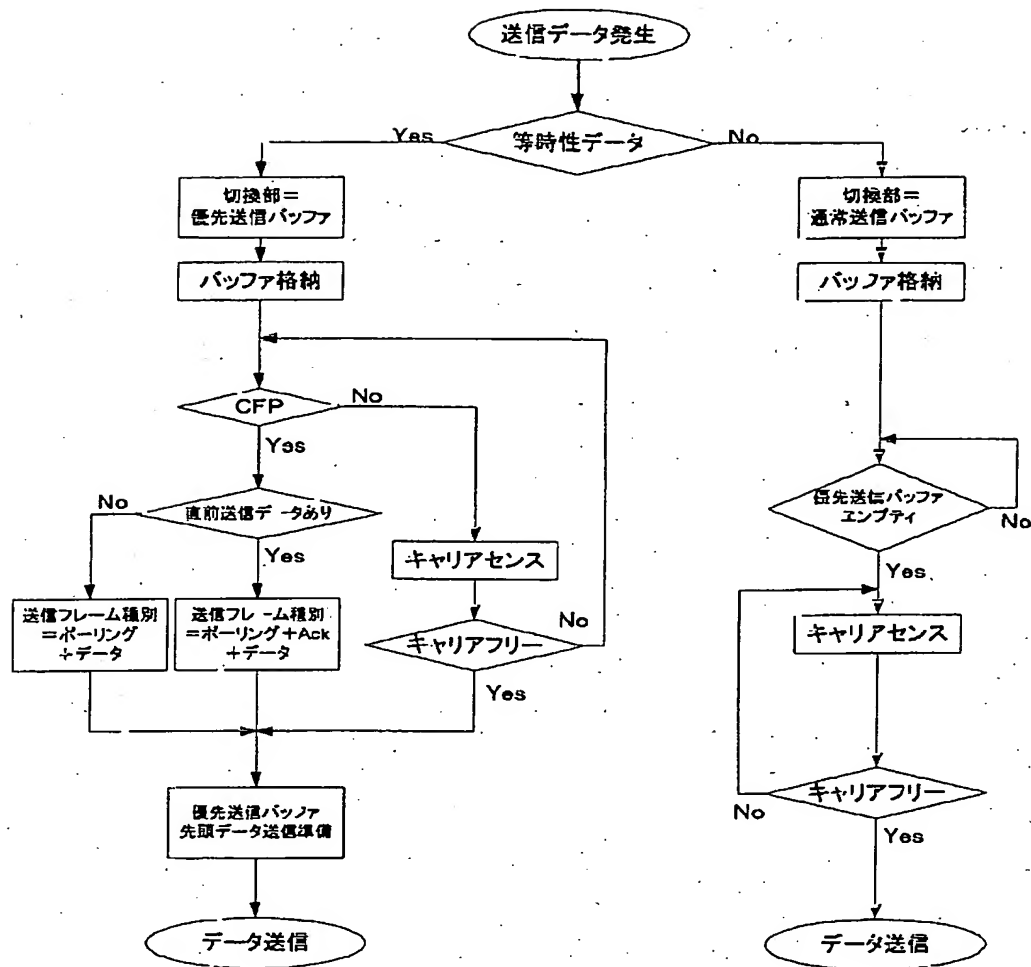
【図3】



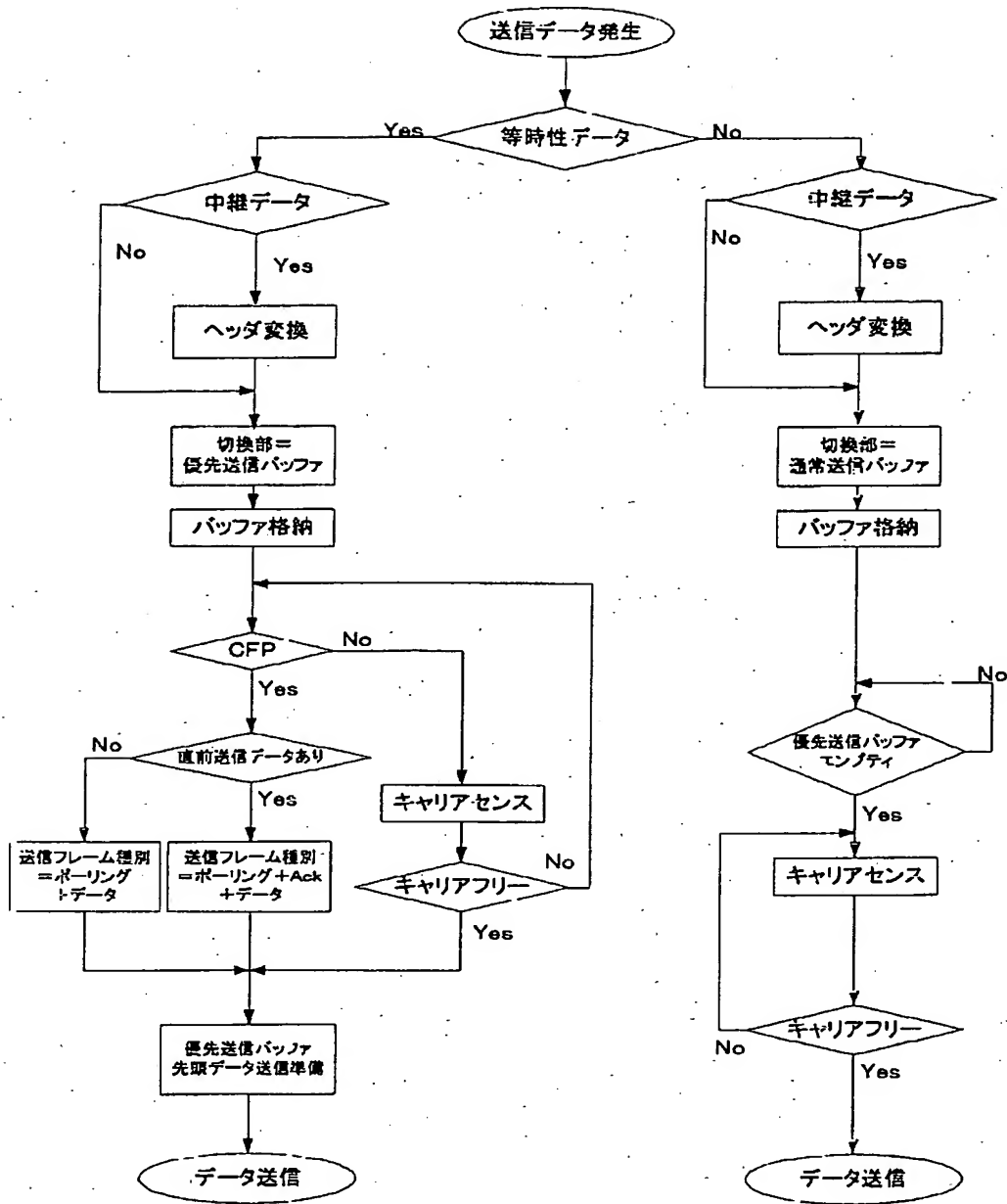
【図14】



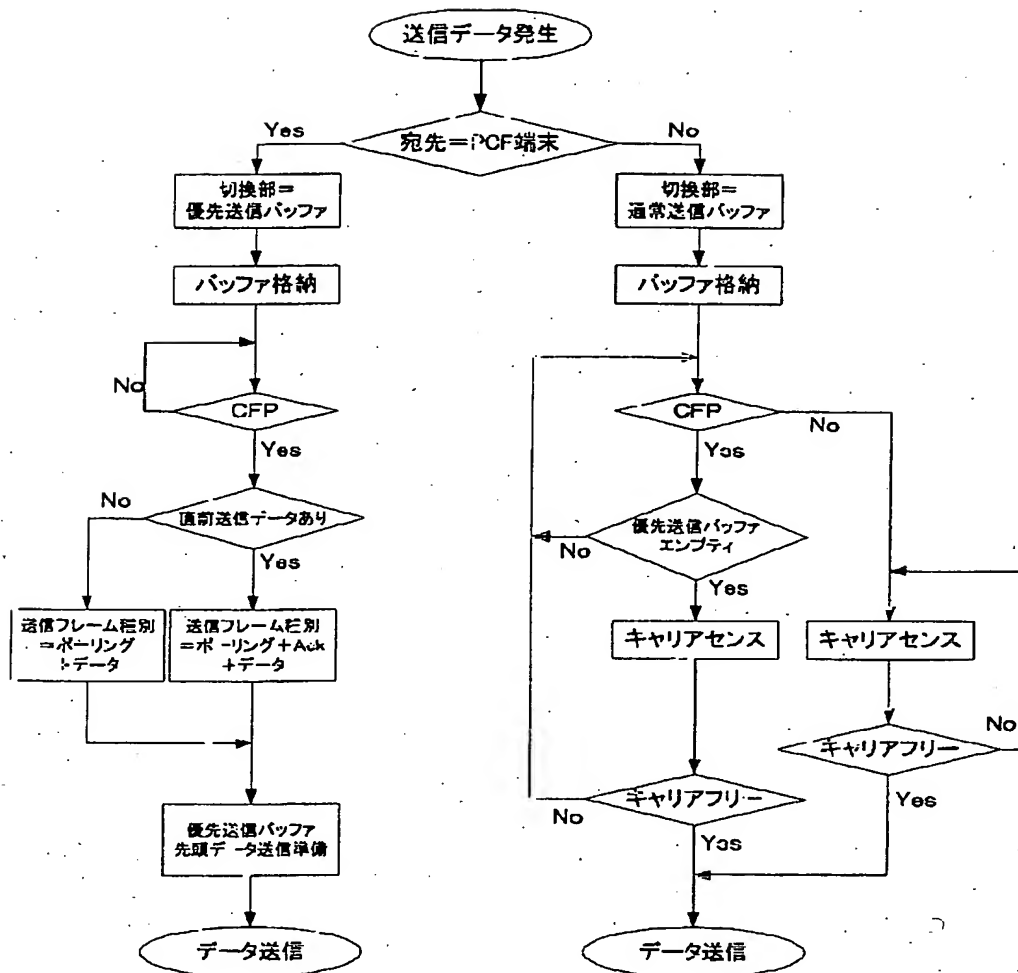
【図6】



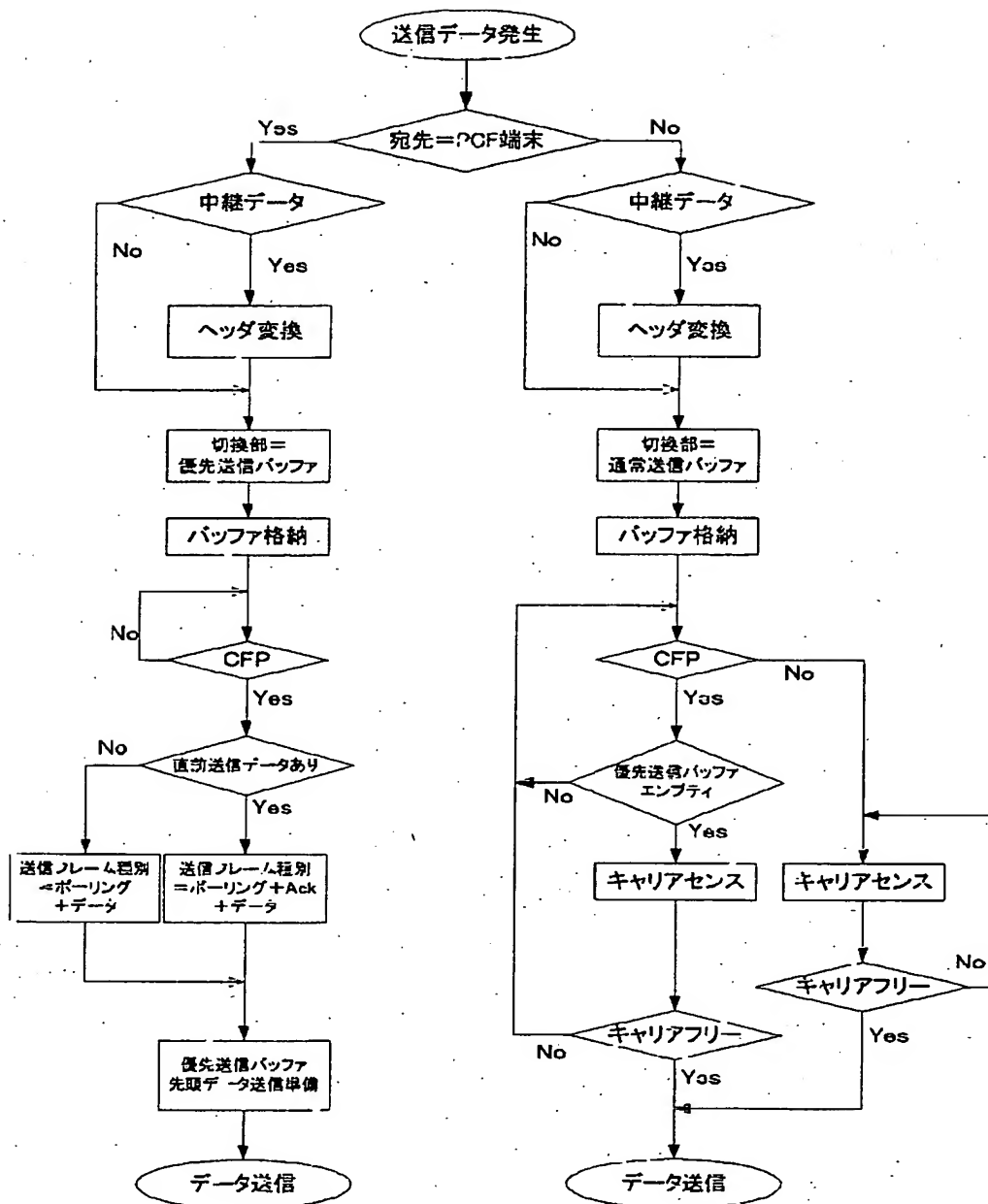
【図7】



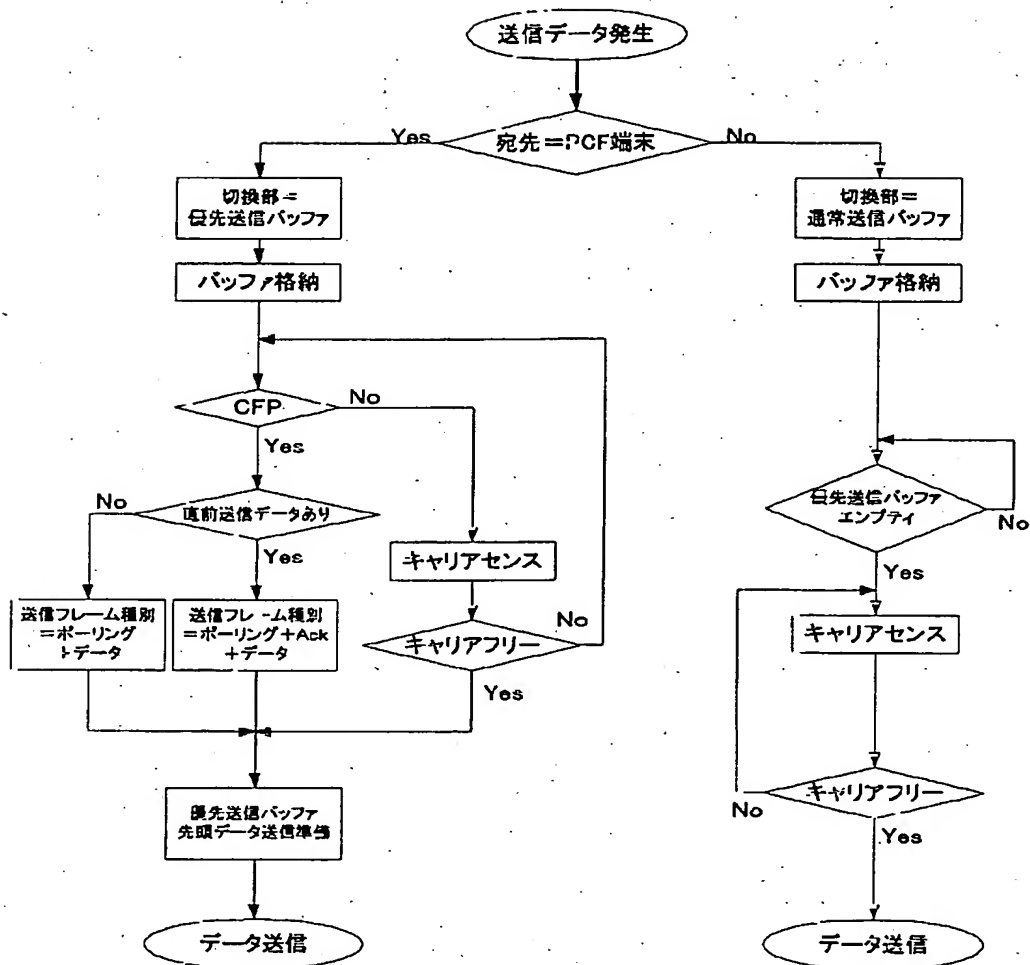
【図9】



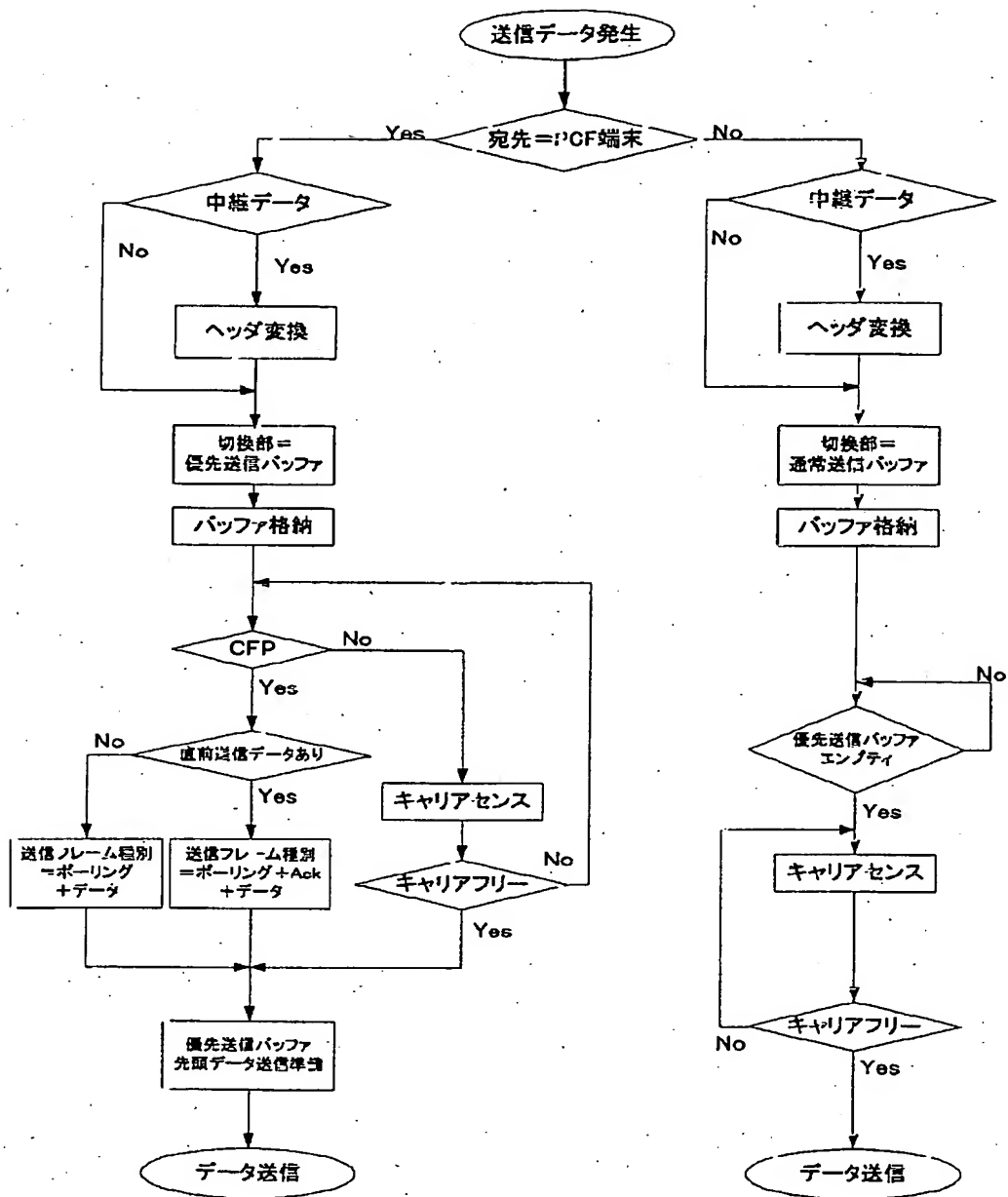
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 泰輔
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

(72)発明者 渡辺 善規
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

Fターム(参考) 5K033 AA02 CA01 CB17 DA17 DB13
 5K067 AA13 AA33 BB21 EE02 EE06
 EE25 HH22 HH23 KK15